

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-135341

(43)Date of publication of application : 13.05.2003

(51)Int.Cl.

A47L 9/28
H02P 6/08

(21)Application number : 2001-336316

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 01.11.2001

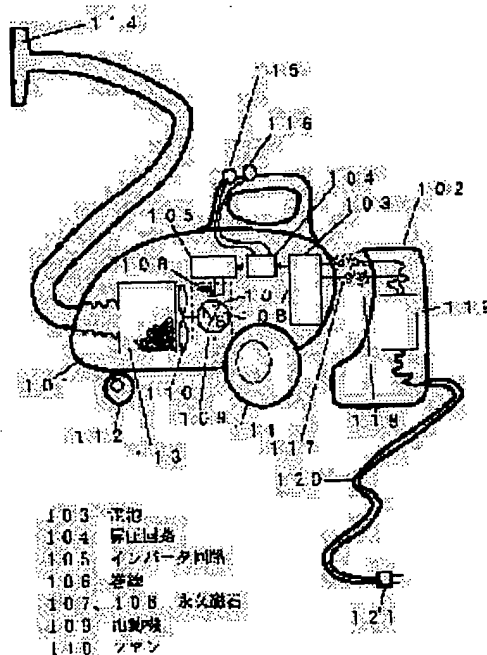
(72)Inventor : ASADA KAZUHIKO
TAKAHASHI MASAKI

(54) VACUUM CLEANER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve a smaller size and less cost of the vacuum cleanser by restricting values of current to be supplied to a motor from an inverter circuit thereof.

SOLUTION: A boosting circuit 104 inputs a voltage higher than that of a battery 103 to the inverter circuit 105 and the motor 109 receives currents with a winding 106 from the inverter circuit 105 and rotates a fan 110 to suck dust. Therefore, a large current with a low voltage supplied from the battery 103 is converted to a small current with a high voltage at the boosting circuit 104 to restrict values of the currents supplied to the motor 109 from the inverter circuit 105 thereby achieving a smaller size and a less cost of the cleaner.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-135341

(P2003-135341A)

(43) 公開日 平成15年5月13日 (2003.5.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
A 4 7 L 9/28		A 4 7 L 9/28	A 3 B 0 5 7
H 0 2 P 6/08		H 0 2 P 6/02	U 5 H 5 6 0
			3 5 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-336316(P2001-336316)

(22) 出願日 平成13年11月1日 (2001.11.1)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 麻田 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 高橋 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

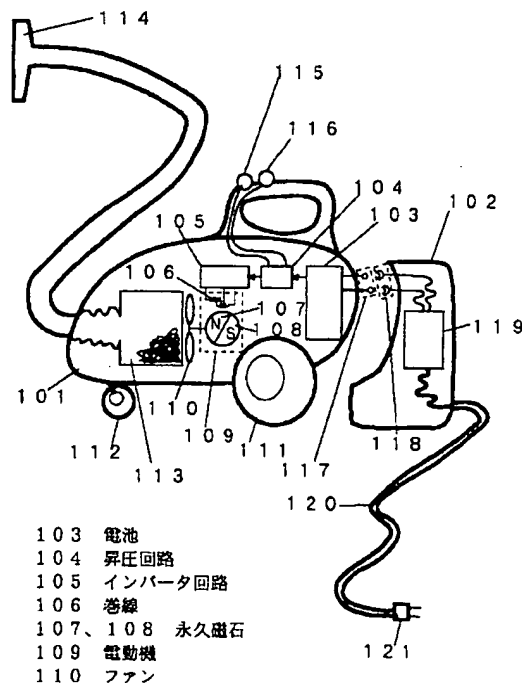
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気掃除機

(57) 【要約】

【課題】 電気掃除機のインバータ回路から電動機に供給される電流の値を抑え、装置を小型、低コストとすること。

【解決手段】 昇圧回路104は、電池103の電圧よりも高い電圧をインバータ回路105に入力し、電動機109はインバータ回路105から巻線106に電流を受け、ファン110を回転してゴミを吸う構成とした。したがって、電池103から供給される低電圧大電流が、昇圧回路104で、高電圧小電流に変換され、インバータ回路105から電動機109に供給される電流の値が抑えられることから、装置を小型、低コスト化できるようになる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池と、昇圧回路と、インバータ回路と、巻線と永久磁石を有する電動機と、ファンとを有し、前記昇圧回路は、前記電池の電圧よりも高い電圧を前記インバータ回路に入力し、前記電動機は前記インバータ回路から前記巻線に電流を受けて前記ファンを回転してゴミを吸う電気掃除機。

【請求項2】 昇圧回路は、出力電圧を可変とすることにより吸引力の加減を行う請求項1記載の電気掃除機。

【請求項3】 電動機の巻線電流を検知するモータ電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記モータ電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する請求項1または2に記載の電気掃除機。

【請求項4】 昇圧回路の出力電流を検知する昇圧回路出力電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記昇圧回路出力電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する請求項1または2に記載の電気掃除機。

【請求項5】 昇圧回路は、電動機の回転速度が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する請求項1から4のいずれか1項に記載の電気掃除機。

【請求項6】 所定値を、掃除機の吸込仕事率が略最大となるPQ点付近の負荷条件に設定した請求項3から5のいずれか1項に記載の電気掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用、事務所や店舗や工場など業務用に使用される、電気掃除機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種電気掃除機としては、特開2001-212052号公報に記載されているようなものがあつた。図8は、前記公報に記載された従来の電気掃除機を示すものである。

【0003】図8において、掃除機本体10内の電池室14に設けられた蓄電池13からモーター11に電力を供給して、床ノズル15からゴミを空気と一緒に吸い込み、ゴミを集塵室12に蓄えるものとなっており、電源コードを引き回すことなく掃除作業が行えることが述べられているものであつた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の構成の電気掃除機では、良好な掃除作業を行わせようとして吸い込み仕事率を高めるためモーター11の入力電力を高めようとした場合、モーター11の形状、重量が大となると同時に、蓄電池13から取り出す電流が大となる傾向がある。

【0005】モーター11を小型とするための設計としては、回転速度を高速とすることが有効となるが、その場合には整流子モーターと呼ばれる構造のモーターでは

2

信頼性が問題となり、永久磁石と巻線を有し、ブラシと整流子を持たないモーターをインバータ回路によって駆動するブラシレスDCモータと呼ばれる構造とする必要が高まる。

【0006】しかし、ここで蓄電池から取り出す電流が大きい場合には前記インバータ回路内に流れる電流が大となるので、インバータ回路の形状が大となり、重量も大となるという課題を有していた。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決するために、本発明の電気掃除機は、電池と、昇圧回路と、インバータ回路と、巻線と永久磁石を有する電動機と、ファンとを有し、前記昇圧回路は、前記電池の電圧よりも高い電圧を前記インバータ回路に入力し、前記電動機は前記インバータ回路から前記巻線に電流を受けて前記ファンを回転してゴミを吸う構成とする。

【0008】これによって、少ない本数の電池から供給される低電圧大電流が、昇圧回路で、高電圧小電流に変換され、インバータ回路から電動機に供給される電流の値は抑えられることから、前記インバータ回路を小型で、軽量とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、電池と、昇圧回路と、インバータ回路と、巻線と永久磁石を有する電動機と、ファンとを有し、前記昇圧回路は、前記電池の電圧よりも高い電圧を前記インバータ回路に入力し、前記電動機は前記インバータ回路から前記巻線に電流を受けて前記ファンを回転してゴミを吸う構成とすることにより、少ない直列接続本数の電池から得られる低電圧大電流を、前記昇圧回路によって高電圧小電流に変換して前記インバータ回路が動作されることから、前記インバータ回路内に流れる電流の値が小さくすみ、装置の小型化、低価格が可能となるものである。

【0010】請求項2に記載の発明は、特に請求項1記載の昇圧回路が、出力電圧を可変とすることにより吸引力の加減を行う構成とすることにより、吸引力の加減が簡単に行うことができ、インバータ回路や電動機の損失増加を起こすこともなく、高効率の運転ができるものとなる。

【0011】請求項3に記載の発明は、特に請求項1または2に記載の電動機の巻線電流を検知するモータ電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記モータ電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する構成とすることにより、実際の掃除作業における非掃除状態、すなわちファンの負荷が開放に近い条件におけるトルクの増大、インバータ出力電流の増大、電池からの消費電力の増大を防ぎ、ムダな電力消費を無くして電池の使用時間を拡大するとともに、インバータ回路や電動機などの構成部品の発熱を抑え信頼性の高い装置の実現を可能とさせるものである。

3

【0012】請求項4に記載の発明は、特に請求項1または2に記載の昇圧回路の出力電流を検知する昇圧回路出力電流検知回路を有し、昇圧回路は、前記昇圧回路出力電流検知回路の値が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する構成とすることにより、実際の掃除作業における非掃除状態、すなわちファンの負荷が開放に近い条件におけるトルクの増大、インバータ出力電流の増大、電池からの消費電力の増大、また昇圧回路の過大電流も防ぎ、ムダな電力消費を無くして電池の使用時間を拡大するとともに、インバータ回路や電動機などの構成部品の発熱を抑え信頼性の高い装置の実現を可能とさせるものである。

【0013】請求項5に記載の発明は、特に請求項1から4のいずれか1項に記載の昇圧回路は、電動機の回転速度が所定値を越えないように前記昇圧回路の出力電圧を制御する構成とすることにより、実際の掃除作業においてファンの入り口部分が、何かに吸い付いた状態などで締め切れ、空気の流量〔立米／秒〕が極端に小さくなった場合に、前記電動機の回転速度が過大とならないように抑えることができ、これによって前記電動機およびファンに必要な機械的強度を下げて、装置を簡単、低コストとし、また無駄な電力消費を抑え、使い勝手も改善できるものとなる。

【0014】請求項6に記載の発明は、特に請求項3から5のいずれか1項に記載の所定値を、掃除機の吸込仕事率が略最大となるPQ点付近の負荷条件に設定することにより、実際の掃除作業において最も吸込み力が必要とされるファンの負荷条件においては、十分な電力を前記電池から昇圧回路、インバータ回路を通して電動機に供給するとともに、それ以外の負荷条件においては、ムダな電力を抑え、電池の消耗速度を抑えて、長時間の使用も可能とすることができるものとなる。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0016】（実施例1）図1は、本発明の第1の実施例における電気掃除機まわりの概略断面図を示すものである。図1において、掃除機本体101と充電器102からなる電気掃除機は、掃除機本体101内に、ニッケル水素形で一本当たり1.2Vの電圧を有するセルを20本直列接続して24Vとした充電式の電池103、電池103から受けた24Vの直流電圧を、それよりも高い電圧である最大60Vとして出力する昇圧回路104、昇圧回路104から出力される直流電圧を受けて動作するインバータ回路105を備えている。

【0017】インバータ回路105の出力には、巻線106と永久磁石107、108を有するブラシレスDC形の電動機109が接続され、電動機109は2極の構成で、インバータ回路105から巻線106に電流を受けて最大毎分5000回転で回転し、軸出力をファン

4

110に供給し、回転駆動され、ゴミを吸うものとなっている。

【0018】さらに、本実施例では、昇圧回路104の出力電圧は可変であり、24Vから60Vまでの範囲で加減することにより、吸引力の加減を行うことができるものとなっている。

【0019】掃除機本体101には、さらに車輪111、112、ゴミ集塵用の紙袋113、床ノズル114、および吸引力を強設定と弱設定を切り換えるボタン115、運転と停止を切り換えるボタン116、充電時に充電器102から電気パワーを受けるための接点117が設けられている。

【0020】一方充電器102は、充電時に掃除機本体101に電気パワーを出力するための接点118、電源回路119、電源コード120、電源プラグ121が設けられていて、コンセントまできている100V50Hzまたは60Hzの交流電源を電源プラグ121から受けて、電源回路119まで電源コードによって引き込んだものを電源回路119で直流の24Vに変換して接点118に出力する構成となっている。

【0021】図2は、本実施例の掃除機本体101の回路図を示している。図2において、昇圧回路104は、電池103に並列接続したコンデンサ130、フェライトコアにエナメル線を巻いて構成したチョークコイル131、MOSFETによって構成したスイッチング素子132、高速の逆回復特性を有するローロス形のダイオード133、昇圧回路出力に設けたコンデンサ134、スイッチング素子132を200kHzの周波数でオンオフ制御するチョップ駆動回路135によって構成されている。

【0022】インバータ回路105は、昇圧回路104の出力電圧 V_{out} を受けて動作するものであり、IGBTを用いて構成したスイッチング素子140、141、142、143、144、145、およびこれらのスイッチング素子のオンオフを制御する制御回路146によって構成されている。

【0023】電動機109は3相の巻線106がインバータ回路105の3相の出力に接続され、ネオジ焼結形の永久磁石107、108を回転自在に設けた上、回転方向の永久磁石107、108の位置、すなわち位相を捉えるため、ホールICを用いた位置検知手段150、151、152が設けられたものとなっている。

【0024】本実施例においては、電気角120度の位置間隔で設けられた位置検知手段150、151、152の各信号出力の論理の値がHであるのかLであるのかを制御回路146に読み込まれ、電気角60度毎にその論理の組み合わせが順々に変化していくことが検知されると、制御回路146の作用として、スイッチング素子140、141、142、143、144、145を論理に従って叩き、巻線106が永久磁石107、108

5

に対してフレミングの左手の法則の力が最も大となる位置にある電流ベクトルになるような電流の供給を、電動機109に対して行うことにより、トルクが発生して効率的な回転運動をなすものとなっている。

【0025】電動機109の巻線106の電流は、電流トランスを用いたモータ電流検知回路160によって検知され、その出力がチョップ駆動回路135に送られ、所定値である10Aを越えないように、スイッチング素子132のオン時間の比率を制限させることにより、昇圧回路104は、モータ電流検知回路160の実効値が所定値、すなわち7Aを越えないように昇圧回路104

の出力電圧 V_{out} が制御されるものとなっている。

【0026】ここで、昇圧回路104のスイッチング素子132は、チョップ駆動回路135からのオンオフ信号によって、オンオフされるが、そのオン時間の比率を変化させることにより、出力電圧 V_{out} の加減が行われるものとなる。

【0027】すなわち、オン時間の比率が0である場合には、電池より入力された24Vの直流電圧が、ほとんど V_{out} として、インバータ回路105に出力されるものとなり、オン時間の比率が50%では、ほぼ倍電圧の48Vが V_{out} として出力されるというように、オン時間の割合が大きくなると出力電圧 V_{out} が上昇するという原理となっている。

【0028】本実施例では、使用者がボタン116の操作を行って、パワーを弱とした場合には、出力電圧を低減させるものとなっており、またパワー設定を強とした場合にも、モータ電流検知回路160によって検知された電流が7Aに達しようとした場合には、強制的なスイッチング素子132のオン時間の比率の制限が発生して、 V_{out} が抑えられ、吸い込み力が抑えられるとともに、電池103からの消費電力も抑えられ、電池の負担が軽くなって、長時間の使用が可能な方向に制御が進むものとなっている。

【0029】図3は、本実施例の昇圧回路104の出力電圧 V_{out} を縦軸にとり、モータ電流を横軸にとったグラフである。ボタン116の設定が強設定となっている場合には、ファン110の負荷条件によって、A、B、Cのような動作点の変化が発生する。

【0030】すなわち、床ノズル114が空中に開放状態にされている場合には、電動機109の速度に対するトルクが大きくなる傾向にあるが、ここでモータ電流検知回路160からの出力信号が7Aとなるように、昇圧回路104の出力電圧 V_{out} がほぼ30Vに制限がかり、A点での動作となる。

【0031】実際に床を掃除している場合などには、床ノズル114が床に近づいていることから、ファン110の負荷が変化し、A点の条件よりも毎分の流量に対する圧力差が大となり、電動機109のトルクは速度に対して減少するものとなる。

6

【0032】したがってモータ電流検知回路160の出力が7Aとなるように、電圧 V_{out} が上昇し、速度がほぼ毎分5000回転となったB点の状態では、最大のパワーが昇圧回路104からインバータ105に出力されるものとなる。

【0033】図4は、空気の流量 Q を横軸にとり、ファン110の入口と出口間の圧力差 P と流量 Q の積（仕事率） PQ を縦軸としてファンの仕事率の特性を示したものである。

【0034】図4においても、実線上のA、B、Cの各点は、それぞれ図3と同様、開放条件、最大 PQ （仕事率）条件、締切条件における動作点を示しているものである。

【0035】これに対して破線のカーブは、ファン110の速度の制限と、モータ電流の制限を行わない場合の特性を示しているものであり、放物線に近い形のカーブとなっており、破線のカーブにおいても、開放条件においては P がほぼ床ノズル114の圧損（本体圧損）のみとなることからD点に示す位置に来るものとなる。

【0036】また、破線の締切条件では、実線の場合と比較してファン110の速度が高い分、圧力差 P は大きいものとなるが、 Q が零となる故に、 PQ 積はいずれも零となり、同一のC点となる。

【0037】本実施例においては、特にモータ電流検知回路160の値に対する所定値を7Aとしているが、これは破線における吸込仕事率が最大となる PQ 点、すなわちB点にほぼ一致させて設定していることにより、ファン110が有する最大のパワーを活かしつつ、流量 Q が $Q > 1.0$ となる領域においては、モータ電流が7Aとなるように制限を行うものとなり、よって開放に向かう条件でのパワーを減少させ、開放ではD点からA点への動作点の移動を行わせることにより、例えば掃除中に床ノズルを床から浮かせた状態など、実際には掃除作業が行われていない状態での、ムダ電力の削減、それによる電池103の消耗の低減、使用可能時間の延長、騒音の低減なども行うことができるものとなっているものである。

【0038】また、速度の制限を行う所定値として毎分5000回転としているが、これはやはり破線における吸込仕事率が最大となる PQ 点、すなわちB点にほぼ一致させて設定しているものである。

【0039】これにより、ファン110が有する最大のパワーを活かしつつ、流量 Q が $Q < 1.0$ となる領域においては、速度が毎分5000回転となるように V_{out} が調整され、制限を行うものとなり、よって開放に向かう条件でのパワーを減少させ、やはりムダ電力の削減、それによる電池103の消耗の低減、使用可能時間の延長、騒音の低減、さらに必要な機械的強度の低減による電動機109やファン110の小形化、軽量化、低コスト化、また制御回路146の構成として使用される

7

例えばマイクロコンピュータなどの部品の必要な処理速度の低減などによるコストの低減なども行うことができるものとなっている。

【0040】使用者に対しても、例えば新聞紙やスーパーのビニール袋などを、床ノズルに吸い付かせた場合などに不要に真空度が高められて不便な使い勝手を強いられることも少なくなり、十分な掃除性能を確保しつつ、使い勝手性能の改善も同時に得られることになる。

【0041】すなわち、本実施例においては、所定値である7Aおよび毎分5000回転という値は、いずれも掃除機の吸込仕事率が略最大となるPQ点付近の負荷条件に設定したものであることから、最大の吸い込み仕事率を発揮させながら、電池の持ちがよく、小型で軽量の電気掃除機が、電源コードなしで使い勝手の良いものとしてできているものとなる。

【0042】なお、本実施例の電気掃除機は、起動時においては昇圧回路104は、チョップ駆動回路135が、スイッチング素子132を全くオンさせない条件、すなわちオンデューティ0の状態とするとともに、制御回路146は上側のスイッチング素子140、141、142のオン信号に、さらにPWMを重畳させ、等価的なインバータ回路105入力電圧を最も低減させた状態で駆動を開始させるものとなっており、これによって起動直後の過電流を防止して、各構成部品の過電流による破壊を防止するとともに、永久磁石107、108の減磁を防ぐという動作が行われるものとなっている。

【0043】起動から毎分10000回転まで加速した後は、前記したスイッチング素子140、141、142のPWMは行われなくなり、すべて電気角120度に相当する期間ずっとオン状態を保つものとしている。

【0044】このため、起動後のパワーの制御はすべて昇圧回路104の出力電圧Voutの加減で行えるので、制御が簡単で済む上、通常の動作においては、PWMによる高周波でのオンオフ動作がスイッチング素子140、141、142においては必要ないことから、スイッチング素子140、141、142としては、チップ面積当たりの電流定格が大きいIGBTなどの種類のものが使用できるものとなり、昇圧回路104を用いたことによる電流定格の低減と相まって、多少の耐電圧のアップが必要となったとしても、なお小型化・低コスト化の効果が上がるものとなっている。

【0045】一般にインバータ回路105に用いるスイッチング素子数は、本実施例のように6個とすることが多いが、これらのスイッチング素子が小型化できるということは、例えばファン110付近の冷却風が良く通る場所に実装することも容易となることから、非常に有利に作用する。

【0046】（実施例2）図5は、本発明の第2の実施例における掃除機本体101の主要部の回路図を示している。実施例2においても、充電器102の構成は、図

8

1と全くの同等であり、掃除機本体101の回路図のみが異なるものとなっている。

【0047】本実施例においては、昇圧回路170は、入力側のコンデンサ171、チョークコイル172、173、MOSFETで構成したスイッチング素子174、175、ダイオード176、177、出力側の平滑用コンデンサ178、チョップ駆動回路179を有している。

【0048】チョップ駆動回路179は、スイッチング素子174、175をいずれも200kHzの周波数でオンオフするが、ターンオンのタイミングは、スイッチング素子174とスイッチング素子175では、2.5マイクロ秒の時間差が設けられているものとなっており、よってスイッチング素子174とスイッチング素子175のターンオンタイミングは、2.5マイクロ秒毎の交互にやってくるものとなっている。

【0049】スイッチング素子174、175のオン時間の比率は同じであり、オン時間の割合（オンデューティ）は、実施例1と同様に制御の対象となっている。

【0050】本実施例においては、特に50ミリオームの抵抗を用いてその両端に発生する電圧を検知することによって昇圧回路170の出力電流値Ioutの値を検知する昇圧回路出力電流検知回路180を設けており、その時間的な平均値、すなわち直流値が10Aを越えないように、上記のオンデューティが制限される構成となっている。

【0051】なお、電動機以降については記載されていないが、それらに関しては実施例1と同等の構成がとられているものとなっている。

【0052】また速度が毎分50000回転を越えそうな場合には、チョップ駆動回路179から強制的なオンデューティの制限がなされる点も実施例1と同等のものとなっている。

【0053】図6は、本実施例の昇圧回路170の出力電圧Voutを縦軸にとり、昇圧回路出力電流を横軸にとったグラフである。

【0054】本実施例では、実施例1で用いたモータ電流検知回路160の代わりに、昇圧回路出力電流検知回路180を設けているものとなっているが、電気角120度期間、スイッチング素子140、141、142、143、144、145がずっとオンされるという条件、すなわちPWM制御を用いない条件においては、モータ電流と昇圧回路出力電流の間には、ほぼ一定の関係となることから、実施例2の構成においても、電流値の絶対値、および交流と直流の違いはあるが、ほぼ同等の制御が行われるものとしてすることが可能となる。

【0055】すなわち、ボタン116の設定が強設定となっている場合には、ファン110の負荷条件によって、A、B、Cのような動作点の変化が発生する。

【0056】よって、床ノズル114が空中に開放状態

にされている場合には、電動機109の速度に対するトルクが大きくなる傾向にあるが、ここで昇圧回路出力電流検知回路160からの出力信号が10Aとなるように、昇圧回路170の出力電圧Voutがほぼ30Vに制限がかかり、A点での動作となる。

【0057】実際に床を掃除している場合などには、床ノズル114が床に近づいていることから、ファン110の負荷が変化し、A点の条件よりも毎分の流量に対する圧力差が大となり、電動機109のトルクは速度に対して減少するものとなる。

【0058】したがって昇圧回路出力電流検知回路180の出力が10Aとなるように、電圧Voutが上昇し、速度がほぼ毎分5000回転となったB点の状態、最大のファン出力(PQ積)となる。

【0059】さらに、床ノズル114の入り口での気密性が高くなった場合には、電動機の速度に対するトルクはさらに低下するので、昇圧回路出力電流検知回路180出力が10Aである状態(すなわちトルク一定)を維持したとすると、速度が毎分5000回転を越えることになるが、本実施例ではここで、速度に対する制限が20かかり、昇圧回路出力電圧Voutは、例えば完全な締切状態においては50Vに制限されることにより、速度の最大値を毎分5000回転に抑えられている。

【0060】これによって、C点ではやはりパワーが絞られると共に、電池の消耗も抑えられ、また電動機109の冷却も容易とするほか、過大な高速域まで安全に回転できるように設計する必要がなくなることから、電動機109の機械的強度を低くしても設計が可能となり、制御回路146に使用される例えばマイクロコンピュータなどの構成部品にも反応時間が過敏となるものが使用する必要をなくすることができ、低コスト化、耐ノイズ性能の向上など、さまざまな効果が生ずるものとなるが、その効果に関しては実施例1と同様である。

【0061】なお、本実施例に用いた昇圧回路170の構成は、実施例1に対して部品点数は多いが、2つのスイッチング素子174、175が交互にオンされることから、コンデンサ171、178に流れる高周波のリプル電流が、実施例1に対してぐっと小さくなり、結果的にはほぼ同等か、もしくはより小型化、軽量化を行うことができる場合もある。

【0062】本実施例においても、流量QとPQ積の関係を示すグラフとしては、図4に示したものと同等のものとなる。

【0063】本実施例においては、昇圧回路170の構成と、昇圧回路出力電流検知回路180を設けることが、セットとなっているが、これらはたまたま本実施例においては実施例1から同時に変更したものであって、例えば昇圧回路104の構成と昇圧回路出力電流検知回路180とを組み合わせ使用しても全く問題ない。

【0064】(実施例3)図7は、本発明の第3の実施

例における昇圧回路190の回路図を示している。昇圧回路190は、入力側のコンデンサ191、タップを有するチョークコイル192、IGBTを用いたスイッチング素子193、コンデンサ194と抵抗195の直列回路、ダイオード196、出力側の平滑コンデンサ197、チョップ駆動回路198によって構成されている。

【0065】なお、本実施例のようなIGBT以外の種類、たとえばMOSFETをスイッチング素子193に用いて構成しても良い。

【0066】本実施例においては、チョークコイル192の端子bがスイッチング素子193のコレクタ端子に接続された形となっていることから、a-b間の電圧に対するa-c間の電圧は、ほぼa-c間の巻数をa-b間の巻数で除した値となり、その値を例えば8倍とした場合には、スイッチング素子193のオンデューティを50%とした状態で、出力電圧をほぼ200Vとすることができものとなる。

【0067】チョークコイル192のa-b間、b-c間の巻線は、同じ太さのエナメル線としてもよいが、電流の大きさがa-b間で大きくなることから、本実施例においては、a-b間の方を3倍の導体断面積を持ったエナメル線で行っている。

【0068】磁気的な結合については、両コイルともほぼ漏れ無く結合がなされているものとしているが、スイッチング素子193のターンオフの瞬間でのコレクタ・エミッタ間電圧の跳ね上がりを吸収するため、コンデンサ194と抵抗195が接続され、電圧を吸収されるものとなっている。

【0069】周知のごとく電気パワーは、電圧と電流の積で計算されるものとなることから、200Vの電圧をインバータ回路に入力するならば、実施例1、2の場合のような60Vの直流電源電圧における動作に比較して3倍以上の電圧値となるので、電流値は逆に1/3以下とすることができ、インバータ回路を構成するスイッチング素子の定格電流値をぐっと抑えることができるものとなり、素子の損失を減らす他、プリント配線板のパターン幅なども低減することができるものとなることから、インバータ回路の小形化に、とりわけ効果が大きいものとなる。

【0070】また、電池103によるコードレスの使用だけでなく、必要な場合には100Vの交流電源から電気パワーを得て掃除を行うという構成をとる場合にも、商用電源を整流して得られる直流電圧にインバータ回路の入力電圧を設計して、AC/DC両用という仕様とすることも容易となる。

【0071】

【発明の効果】以上のように、請求項1から請求項6記載の発明によれば、昇圧回路によって電池の電圧よりも高い電圧でインバータ回路を動作させることにより、インバータ回路内の電流の大きさを抑えることができ、装

11

置の小型化を実現することができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における電気掃除機まわりの概略断面図

【図2】同、電気掃除機の掃除機本体の回路図

【図3】同、電気掃除機のモータ電流と昇圧回路出力電圧 V_{out} の相関グラフ

【図4】同、電気掃除機のファンの流量 Q に対する PQ 値の特性相関グラフ

【図5】本発明の実施例2における電気掃除機の掃除機¹⁰本体要部の回路図

【図6】同、電気掃除機の昇圧回路出力電流と出力電圧の相関グラフ

*

12

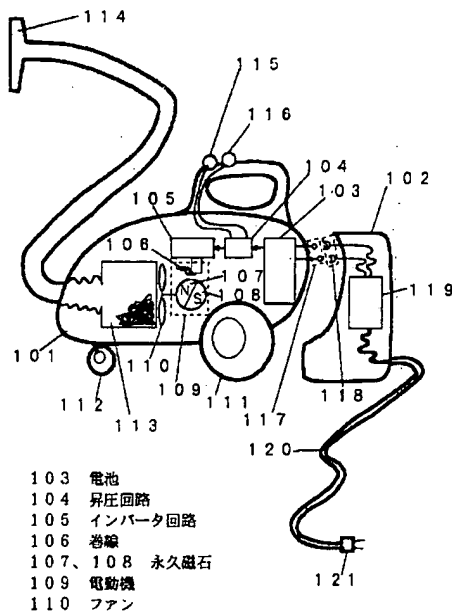
*【図7】本発明の実施例3における電気掃除機の昇圧回路の回路図

【図8】従来の技術における電気掃除機の構成図

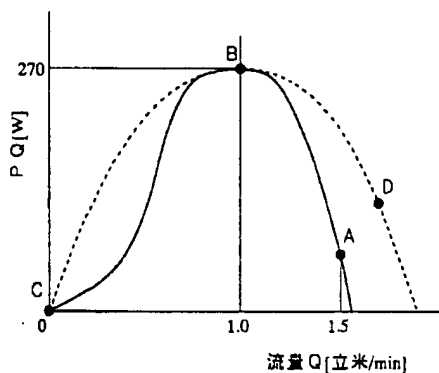
【符号の説明】

- 103 電池
- 104、170、190 昇圧回路
- 105 インバータ回路
- 106 巻線
- 107、108 永久磁石
- 109 電動機
- 110 ファン
- 160 モータ電流検知回路
- 180 昇圧回路出力電流検知回路

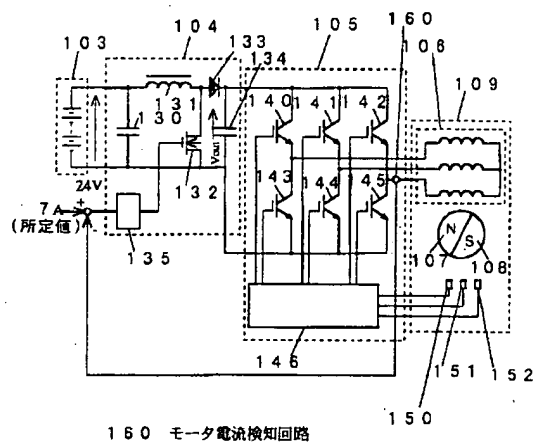
【図1】



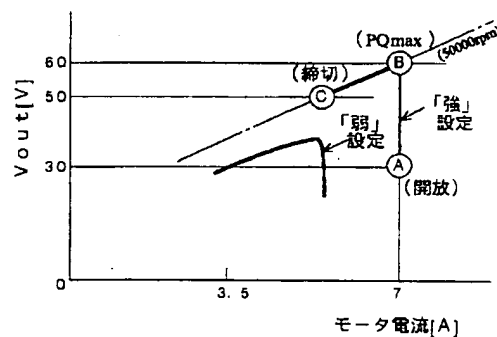
【図4】



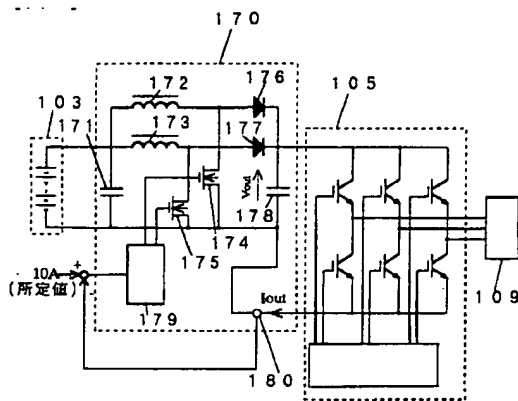
【図2】



【図3】

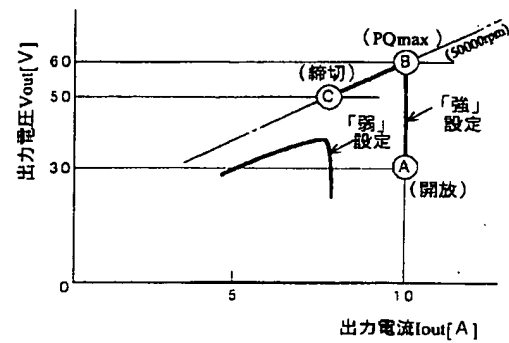


【図5】

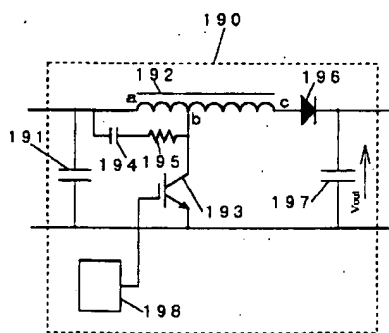


170 昇圧回路
180 昇圧回路出力電流検知回路

【図6】

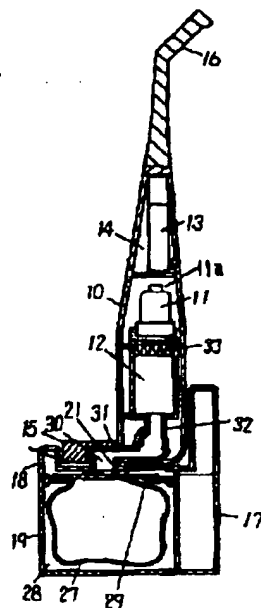


【図7】



190 昇圧回路

【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B057 DA04
5H560 BB04 BB12 DA00 DC12 EB01
JJ05 SS02 UA02